



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2001年 1月19日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2001-012490

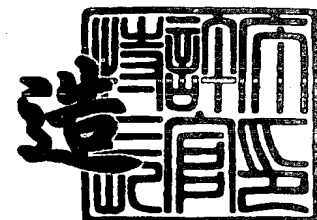
出 願 人  
Applicant(s):

本田技研工業株式会社

2001年12月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3109127

【書類名】 特許願  
【整理番号】 H0-0304  
【提出日】 平成13年 1月19日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H01M 8/02

B01J 47/12  
C08J 5/22101  
H01M 8/10

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 浅野 洋一

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 金岡 長之

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 齋藤 信広

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 相馬 浩

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 七海 昌昭

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080012

【弁理士】

【氏名又は名称】 高石 橘馬

【電話番号】 03(5228)6355

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009324

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9713034

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 複合高分子電解質膜及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 イオン交換容量が高いスルホン化高分子化合物からなる母材と、イオン交換容量が低いスルホン化高分子化合物の繊維状物又は多孔質膜からなる補強材とを有することを特徴とする複合高分子電解質膜。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の複合高分子電解質膜において、前記スルホン化高分子化合物はいずれも非フッ素系スルホン化高分子化合物であることを特徴とする複合高分子電解質膜。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の複合高分子電解質膜において、前記イオン交換容量が高いスルホン化高分子化合物と前記イオン交換容量が低いスルホン化高分子化合物はイオン交換容量を除いて同一の骨格を有することを特徴とする複合高分子電解質膜。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の複合高分子電解質膜において、前記イオン交換容量が高いスルホン化高分子化合物のイオン交換容量は 1.0 ～ 2.8 meq/g であり、前記イオン交換容量が低いスルホン化高分子化合物のイオン交換容量は 0.5 ～ 1.5 meq/g であることを特徴とする複合高分子電解質膜。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の複合高分子電解質膜において、前記イオン交換容量が低いスルホン化高分子化合物のスルホン酸基の  $H^+$  が少なくとも部分的に  $Na^+$  に置換されていることを特徴とする複合高分子電解質膜。

【請求項 6】 請求項 3 ～ 5 のいずれかに記載の複合高分子電解質膜において、前記スルホン化高分子化合物はいずれもフェニレン基を含有することを特徴とする複合高分子電解質膜。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の複合高分子電解質膜において、前記スルホン化高分子化合物はいずれもスルホン化ポリエーテルエーテルケトンであることを特徴とする複合高分子電解質膜。

【請求項 8】 イオン交換容量が高いスルホン化高分子化合物からなる母材と、イオン交換容量が低いスルホン化高分子化合物の繊維状物からなる補強材とを有する複合高分子電解質膜の製造方法において、前記イオン交換容量が低いスル

ホン化高分子化合物の繊維状物を前記イオン交換容量が高いスルホン化高分子化合物の溶液に均一に分散させ、キャスト法により製膜することを特徴とする方法。

【請求項9】 イオン交換容量が高いスルホン化高分子化合物からなる母材と、イオン交換容量が低いスルホン化高分子化合物の多孔質膜からなる補強材とを有する複合高分子電解質膜の製造方法において、前記イオン交換容量が低いスルホン化高分子化合物の多孔質膜に前記イオン交換容量が高いスルホン化高分子化合物の溶液を含浸させることにより製膜することを特徴とする方法。

【請求項10】 請求項8又は9に記載の方法において、前記スルホン化高分子化合物としていずれも非フッ素系スルホン化高分子化合物を使用することを特徴とする方法。

【請求項11】 請求項10に記載の方法において、前記イオン交換容量が高いスルホン化高分子化合物及び前記イオン交換容量が低いスルホン化高分子化合物を同一の骨格構造を有する高分子化合物に対して異なるイオン交換容量でスルホン化することにより得ることを特徴とする方法。

【請求項12】 請求項11に記載の方法において、前記イオン交換容量が高いスルホン化高分子化合物のイオン交換容量を1.0～2.8 meq/gとし、前記イオン交換容量が低いスルホン化高分子化合物のイオン交換容量を0.5～1.5 meq/gとすることを特徴とする方法。

【請求項13】 請求項8～12のいずれかに記載の方法において、前記イオン交換容量が低いスルホン化高分子化合物のスルホン酸基の $H^+$ を少なくとも部分的に $Na^+$ で置換することを特徴とする方法。

【請求項14】 請求項8～13のいずれかに記載の方法において、前記スルホン化高分子化合物はいずれもフェニレン基を含有することを特徴とする方法。

【請求項15】 請求項14に記載の複合高分子電解質膜において、前記スルホン化高分子化合物はいずれもスルホン化ポリエーテルエーテルケトンであることを特徴とする複合高分子電解質膜。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は燃料電池等に使用する複合高分子電解質膜及びその製造方法に関し、特に繊維状又は多孔質膜状の低イオン交換容量のスルホン化高分子化合物により補強した高イオン交換容量のスルホン化高分子化合物からなる複合高分子電解質膜及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

石油資源の枯渇化と地球温暖化等の環境問題の深刻化により、クリーンな電動機用電力源として燃料電池が注目され、広範に開発されているとともに、一部実用化もされている。特に燃料電池を自動車等に搭載する場合には高分子電解質膜式の燃料電池を使用するのが好ましいが、高分子電解質膜としてはナフィオンのようなスルホン化フッ素系高分子化合物が広く利用されている。ところがナフィオンには非常に高価であるという問題がある。また燃料電池の高出力化に応じて、高温高圧下での運転に耐える耐熱水性、耐酸化性及び耐クリープ性（機械的強度）を有する高分子電解質膜が必要となっており、従来のナフィオンでは必ずしも十分ではない。

【0003】

そこで高分子電解質膜のイオン交換特性を劣化させることなく、機械的強度等を向上させる試みが種々なされている。例えば特開平6-29032号は、延伸高分子多孔質膜の孔内にイオン交換樹脂を含有させることにより、機械的強度を向上させた高分子電解質膜を提案している。

【0004】

また特開平8-259710号は、延伸高分子多孔質膜の孔内にイオン交換樹脂を含有させた構造とすることにより、高分子電解質膜の機械的強度を向上させるとともに、膜抵抗を低減してエネルギー効率を向上させた高分子電解質膜を提案している。

【0005】

また特開平2000-231928号は、スルホン酸基を含有するパーフルオロカーボン重合体からなる高分子電解質にポリエチレン繊維からなる補強材を添加してなる

高強度でイオン伝導性の高い（膜抵抗の低い）高分子電解質膜を提案している。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、これらの高分子電解質膜に用いられている多孔質膜又は繊維はポリテトラフルオロエチレン（PTFE）やポリエチレン等の化学的に安定なポリマーからなり、イオン伝導性が低く温度及び湿度の変化による膨張、収縮が小さい。これに対して、イオン伝導性の高いイオン交換樹脂は温度及び湿度の変化による膨張、収縮が大きい。そのため多孔質膜や繊維から高分子電解質が剥離してしまうという問題があった。高分子電解質が剥離すると膜抵抗が増大するので、燃料電池の発電性能は低下する。

【 0 0 0 7 】

高分子電解質膜のイオン伝導性を向上させるには、高分子電解質のイオン交換容量を高くする必要があるが、イオン交換容量が高くなると高分子電解質膜の機械的強度が低下したり、高分子電解質膜がクリープしやすくなってしまう。一方イオン交換容量を低下させると十分なイオン伝導性が得られず、燃料電池の発電性能が低下してしまうという問題が生じる。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

従って本発明の目的は、温度及び湿度の変化によらず十分な発電性能を有し、かつ高い耐熱水性及び耐酸化性を有するとともに耐クリープ性等の機械的強度に優れた高分子電解質膜、及びその製造方法を提供することである。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決する手段】

上記目的に鑑み鋭意研究の結果、イオン交換容量が高いスルホン化高分子化合物を母材に用いるとともに、イオン交換容量が低い繊維状又は多孔質膜状のスルホン化高分子化合物を補強材として添加することにより、イオン伝導性を低下させることなく耐熱水性及び耐酸化性を向上させるとともに耐クリープ性等の機械的強度が優れた高分子電解質膜が得られることを発見し、本発明に想到した。

【 0 0 1 0 】

すなわち、本発明の複合高分子電解質膜は、イオン交換容量が高いスルホン化

高分子化合物からなる母材と、イオン交換容量が低いスルホン化高分子化合物の繊維状物又は多孔質膜からなる補強材とを有することを特徴とする。

## 【 0 0 1 1 】

前記スルホン化高分子化合物はいずれも非フッ素系スルホン化高分子化合物であるのが好ましい。またイオン交換容量が高いスルホン化高分子化合物とイオン交換容量が低いスルホン化高分子化合物はイオン交換容量を除いて同一の骨格構造を有するのが好ましい。両スルホン化高分子化合物はいずれもフェニレン基を含有するものであるのが好ましく、特にスルホン化ポリエーテルエーテルケトンであるのが好ましい。

## 【 0 0 1 2 】

前記イオン交換容量が高いスルホン化高分子化合物のイオン交換容量は1.0～2.8 meq/gであるのが好ましく、前記イオン交換容量が低いスルホン化高分子化合物のイオン交換容量は0.5～1.5 meq/gであるのが好ましい。

## 【 0 0 1 3 】

前記イオン交換容量が低いスルホン化高分子化合物のスルホン酸基の $H^+$ は少なくとも部分的に $Na^+$ に置換されているのが好ましい。

## 【 0 0 1 4 】

イオン交換容量が高いスルホン化高分子化合物からなる母材と、イオン交換容量が低いスルホン化高分子化合物の繊維状物からなる補強材とを有する複合高分子電解質膜を製造する本発明の法は、前記イオン交換容量が低いスルホン化高分子化合物の繊維状物を前記イオン交換容量が高いスルホン化高分子化合物の溶液に均一に分散させ、キャスト法により製膜することを特徴とする。

## 【 0 0 1 5 】

イオン交換容量が高いスルホン化高分子化合物からなる母材と、イオン交換容量が低いスルホン化高分子化合物の多孔質膜からなる補強材とを有する複合高分子電解質膜を製造する本発明の方法は、前記イオン交換容量が低いスルホン化高分子化合物の多孔質膜に前記イオン交換容量が高いスルホン化高分子化合物の溶液を含浸させることにより製膜することを特徴とする。

## 【 0 0 1 6 】



前記スルホン化高分子化合物としていずれも非フッ素系スルホン化高分子化合物を使用するのが好ましい。前記イオン交換容量が高いスルホン化高分子化合物及び前記イオン交換容量が低いスルホン化高分子化合物を、同一の骨格構造を有する高分子化合物に対して異なるイオン交換容量でスルホン化することにより得るのが好ましい。

## 【 0 0 1 7 】

## 【発明の実施の形態】

## [1] 複合高分子電解質膜

本発明の複合高分子電解質膜は、イオン交換容量（1 g 当たりのイオン交換性基（例えばスルホン酸基）のミリ当量）が高いスルホン化高分子化合物からなる母材と、イオン交換容量が低いスルホン化高分子化合物の繊維状物又は多孔質膜からなる補強材とを有する。

## 【 0 0 1 8 】

母材及び補強材を構成するスルホン化高分子化合物は、イオン交換容量を除いて同一の骨格構造を有するスルホン化高分子化合物からなるのが好ましい。これにより、母材及び補強材の膨張率がほぼ等しくなり、母材と補強材の剥離が防げる。

## 【 0 0 1 9 】

イオン伝導性、耐熱水性、耐酸化性及び耐クリープ性等の機械的強度の要求を満たすとともに、低コスト化するために、いずれのスルホン化高分子化合物の骨格を形成する高分子化合物も非フッ素系高分子化合物であるのが好ましい。母材及び補強材を構成するスルホン化高分子化合物は、主鎖にフェニレン基を有するスルホン化高分子化合物であるのが好ましく、特にスルホン化ポリエーテルエーテルケトンであるのが好ましい。

## 【 0 0 2 0 】

母材の高分子電解質はイオン交換容量が高く、繊維状物又は多孔質膜の高分子電解質はイオン交換容量が低い。具体的には、母材の高分子電解質のイオン交換容量は1.0～2.8 meq/gであり、繊維状物又は多孔質膜の高分子電解質のイオン交換容量は0.5～1.5 meq/gであるのが好ましい。

## 【0021】

母材用高分子電解質のイオン交換容量が1.0 meq/g未満であると、イオン伝導率が不十分であり、また2.8 meq/g超であると、耐クリープ性等の機械的強度が不十分である。一方、繊維状物又は多孔質膜用高分子電解質のイオン交換容量が0.5 meq/g未満であると、イオン伝導率及び密着性が不十分であり、また1.5 meq/g超であると、耐クリープ性が不十分である。

## 【0022】

母材用高分子電解質のイオン交換容量は繊維状物又は多孔質膜用高分子電解質のイオン交換容量より少なくとも0.5meq/g大きいのが好ましい。両者の差が0.5meq/g未満であると、複合化の効果が不十分である。

## 【0023】

低イオン交換容量のスルホン化高分子化合物が繊維状の場合、長繊維でも短繊維でも良く、長繊維の場合には織布でも不織布でも良い。不織布の場合にはカレンダー加工により繊維間を適当に融着するのが好ましい。いずれの場合も、低イオン交換容量のスルホン化高分子化合物の直径は1～15 $\mu$ m程度が好ましい。直径が1 $\mu$ m未満であると補強硬化が不十分であり、また15 $\mu$ m超であると複合高分子電解質膜のイオン伝導率が低下する。

## 【0024】

また多孔質膜の場合、空孔率は50～80%程度であるのが好ましく、平均孔径は0.2～3 $\mu$ m程度であるのが好ましい。空孔率及び平均孔径が上記下限値未満であると複合高分子電解質膜のイオン伝導率が不十分であり、また上限値超であると補強硬化が不十分である。また膜厚は、複合高分子電解質膜の性能を規制するので、15～75 $\mu$ mであるのが好ましい。

## 【0025】

繊維状物又は多孔質膜を構成する低イオン交換容量スルホン化高分子化合物のスルホン酸基の少なくとも一部の $H^+$ は $Na^+$ に置換されているのが好ましい。この置換により母材と繊維状物又は多孔質膜との密着性が向上し、複合高分子電解質膜の膜抵抗が低下する。

## 【0026】

複合高分子電解質膜における母材と繊維状物又は多孔質膜との重量比は 3 : 1 ~ 1 : 3 であるのが好ましい。母材 / (繊維状物又は多孔質膜) の重量比が 3 : 1 超であると繊維状物又は多孔質膜による補強効果が不十分であり、また 1 : 3 未満であると複合高分子電解質膜のイオン伝導率が不十分である。より好ましい母材 / (繊維状物又は多孔質膜) の重量比は 2 / 1 ~ 1 / 1.25 である。

## 【 0 0 2 7 】

以上の通り、母材にイオン交換容量の高いスルホン化高分子化合物を用い、補強材にイオン交換容量の低いスルホン化高分子化合物の繊維状物又は多孔質膜を用いることにより、イオン伝導性や耐クリープ性が高いために、高効率で高耐久性の複合高分子電解質膜が得られる。なお本発明の複合高分子電解質膜の膜厚は 15 ~ 75  $\mu$ m 程度であるのが好ましい。

## 【 0 0 2 8 】

## [2] 複合高分子電解質膜の製造方法

## (A) 繊維状物又は多孔質膜の作製

低イオン交換容量のスルホン化高分子化合物を N-メチルピロドリン等の有機溶剤に溶解し、均一溶液とする。この均一溶液から繊維状物又は多孔質膜を作製するには、繊維の場合には公知の紡糸法を利用すれば良く、また多孔質膜の場合には均一溶液に所定量の発泡剤を添加してキャスト法により製膜し、有機溶剤が僅かに残留する状態で加熱することにより発泡させ、多孔質化する方法を利用すれば良い。勿論、低イオン交換容量のスルホン化高分子化合物を繊維状又は多孔質膜状に成形するのは上記方法に限定されず、任意の公知の方法を採用することができる。

## 【 0 0 2 9 】

繊維状物又は多孔質膜を構成する低イオン交換容量のスルホン化高分子化合物のスルホン酸基の  $H^+$  を少なくとも部分的に  $Na^+$  に置換するのが好ましい。この置換は、例えば塩化ナトリウム水溶液等の  $Na^+$  を含む水溶液に繊維状物又は多孔質膜を浸漬することにより行うことができる。 $Na^+$  を含む水溶液の濃度は 0.01 ~ 2 mol/l 程度であれば良く、また温度は 25℃ 程度で良い。浸漬時間は、 $H^+$  の  $Na^+$  による置換度が 5 ~ 50% 程度になるように調節するのが好ましい。

## 【 0 0 3 0 】

## (B) 複合高分子電解質膜の作製

繊維状物を含有する複合高分子電解質膜を製造するには、高イオン交換容量のスルホン化高分子化合物の有機溶剤溶液に繊維状物（低イオン交換容量のスルホン化高分子化合物）を添加し、平坦な型にキャストし、乾燥する。

## 【 0 0 3 1 】

また低イオン交換容量のスルホン化高分子化合物の多孔質膜を含有する複合高分子電解質膜を製造するには、高イオン交換容量のスルホン化高分子化合物の溶液を多孔質膜に含浸させれば良い。

## 【 0 0 3 2 】

## 【実施例】

本発明を以下の実施例によりさらに詳細に説明するが、本発明はそれらに限定されるものではない。

## 【 0 0 3 3 】

実施例 1

イオン交換容量が1.5 meq/gの高スルホン化ポリエーテルエーテルケトンとN-メチルピロドリンとを95：5の重量比で混合し、高分子電解質溶液とした。またイオン交換容量が1.0 meq/gの低スルホン化ポリエーテルエーテルケトンをN-メチルピロドリンに溶解し、得られた溶液（共重合体濃度：10重量%）を紡糸することにより、平均直径5  $\mu$ mの繊維に成形した。なおイオン交換容量は、酸処理条件（発煙硫酸濃度、浸漬時間）を変えることにより調節した。次いで25℃の2Nの塩化ナトリウム水溶液に30分間浸漬し、スルホン酸基の $H^+$ を $Na^+$ に置換し、繊維状補強材とした。この高分子電解質溶液に繊維状補強材を90：10の固形分重量比で均一に混合し、キャスト法により乾燥膜厚50  $\mu$ mの複合高分子電解質膜を作製した。

## 【 0 0 3 4 】

実施例 2

イオン交換容量が1.5 meq/gの高スルホン化ポリエーテルエーテルケトンとN-メチルピロドリンとを95：5の重量比で混合し、高分子電解質溶液とした。また

イオン交換容量が1.0 meq/gの低スルホン化ポリエーテルエーテルケトンに耐酸性の劣る層状珪酸塩等の粒子を混ぜ、キャストした。得られた膜を5Nの塩酸で酸処理することにより粒子が欠落し、多孔膜が得られた。このようにして膜厚30  $\mu$  mの多孔質膜に成形した。得られた多孔質膜の平均孔径は2  $\mu$  mであり、空孔率は65%であった。この多孔質膜を25℃の2N塩化ナトリウム水溶液に30分浸漬し、スルホン酸基の $H^+$ を $Na^+$ に置換し、補強材とした。この高分子電解質溶液を多孔質膜状の補強材に70 : 30の固形分重量比で含浸させ、乾燥膜厚50  $\mu$  mの複合高分子電解質膜を作製した。

【 0 0 3 5 】

#### 比較例 1

特開平8-259710号の実施例 1 と同様にしてスチレンとジビニルベンゼンの部分共重合体（スチレン : ジビニルベンゼン = 20 : 1）の溶液を作製した。この溶液に直径 5  $\mu$  mのPTFE繊維からなる補強材を均一に混合した。この高分子電解質溶液にPTFE繊維補強材を90 : 10の固形分重量比で添加し、キャスト法により乾燥膜厚50  $\mu$  mの複合高分子電解質膜を作製した。

【 0 0 3 6 】

#### 比較例 2

特開平8-259710号の実施例 6 と同様にして、PTFE延伸多孔膜（8 cm  $\times$  8 cm、膜厚15  $\mu$  m : 空孔率70%）を2枚用意し、そのうち1枚の中央部に6 cm  $\times$  6 cmの窓部を設けた。窓部を設けたPTFE延伸多孔膜をガラス板（8 cm  $\times$  8 cm）2枚で挟持し、比較例 1 と同じイオン交換樹脂用原料の溶液を延伸多孔膜の窓部に注入し（ギャップ幅 : 55  $\mu$  m）、この状態で共重合を完了させた。ガラス板を除去した後、発煙硫酸によりイオン交換樹脂原料をスルホン化した。得られたイオン交換膜のPTFE延伸多孔膜の孔中には、イオン交換樹脂が保持されていた（イオン交換膜厚50  $\mu$  m）。

【 0 0 3 7 】

#### 比較例 3

低スルホン化ポリエーテルエーテルケトンの代わりにPTFEを直径 5  $\mu$  mの繊維状補強材に使用した以外実施例 1 と同様にして、乾燥膜厚50  $\mu$  mの複合高分子電

解質膜を作製した。

【0038】

### 評価

#### (1) Q値

実施例1及び2と比較例1～3の高分子電解質膜について、80℃の熱水と20℃の水に10分間ずつ浸漬するサイクルを30回繰り返した。その後各高分子電解質膜の両面に電極を塗布し、 $0.2 \text{ A/cm}^2$ の電流を流した時の電位を測定した。また母材と補強材との密着性の指標となるQ値を、下記の方法に従って測定した。測定結果を表1に示す。

【0039】

Q値の測定は、図1に示す電解質膜－電極複合体を用いて行う。この電解質膜－電極複合体は、高分子電解質膜1の片面のみに電極10を有する。電極10は、触媒層2と拡散層3（下地層4及びカーボンペーパー5）とからなる。

高分子電解質膜1の電極10を設けていない面はpH1の硫酸水溶液9と接触させ、電極10側は窒素ガスと接触させる。参照極8を硫酸水溶液9中に、対照極7を硫酸水溶液9と電極構造体の拡散層3につなげる。

【0040】

ポテンシオスタッド6により拡散層3と硫酸水溶液9と間に電圧をかけると、硫酸水溶液9中のプロトンが高分子電解質膜1を透過して電極10に達し、電子のやり取りを行う。即ち、プロトンが触媒粒子中の白金表面に着くことにより白金から電子が渡される。逆の場合は、吸着した水素原子から電子が白金に渡されプロトンとして硫酸水溶液中に拡散する。

【0041】

電圧を $-0.1 \text{ V}$ から $+0.7 \text{ V}$ までスキャンし、プロトンの吸着側のピーク面積からQ値 ( $\text{C/cm}^2$ ) を求めることができる。代表的な測定例を図2に示す。図2に示す放電曲線において、Q値は電極構造体の面積当たりの電化量を示す。Q値は、電極10と高分子電解質膜1との密着性の指標とすることができ、その値を $0.09 \sim 0.18 \text{ C/cm}^2$ とすることにより、優れた電解質膜－電極複合体が得られることが分かった。

【 0 0 4 2 】

## (2) 機械的強度

各複合高分子電解質膜の引張り強度をJIS K7127に従って測定した。測定結果を表1に示す。

【 0 0 4 3 】

【表1】

例 No.	電位 (V)	Q 値 (C/cm <sup>2</sup> )	引張り強度 (kgf/cm <sup>2</sup> )
実施例 1	0.78	0.17	720
実施例 2	0.76	0.14	840
比較例 1	0.64	0.06	620
比較例 2	0.62	0.09	640
比較例 3	0.69	0.07	680

【 0 0 4 4 】

上記測定結果から、本発明の複合高分子電解質膜は従来の高分子電解質膜に比較して発電電位が向上しており、また補強材との密着性も高く、機械的強度も向上していることが分かる。

【 0 0 4 5 】

## 【発明の効果】

本発明の複合高分子電解質膜は、高イオン交換容量のスルホン化高分子化合物からなる母材と低イオン交換容量のスルホン化高分子化合物からなる補強材とを複合化させてなるので、良好なイオン伝導性を有するとともに、両者の密着性に優れ、良好な機械的強度を有する。そのため本発明の複合高分子電解質膜は優れた耐熱水性、耐酸化性及び耐クリープ性（耐久性）を有する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の電極構造体のQ値を測定する装置を示す概略断面図である

【図 2】 本発明の電極構造体のQ値を求めるために、その電流密度を一定の電圧範囲内で測定した結果得られた放電曲線を示すグラフである。

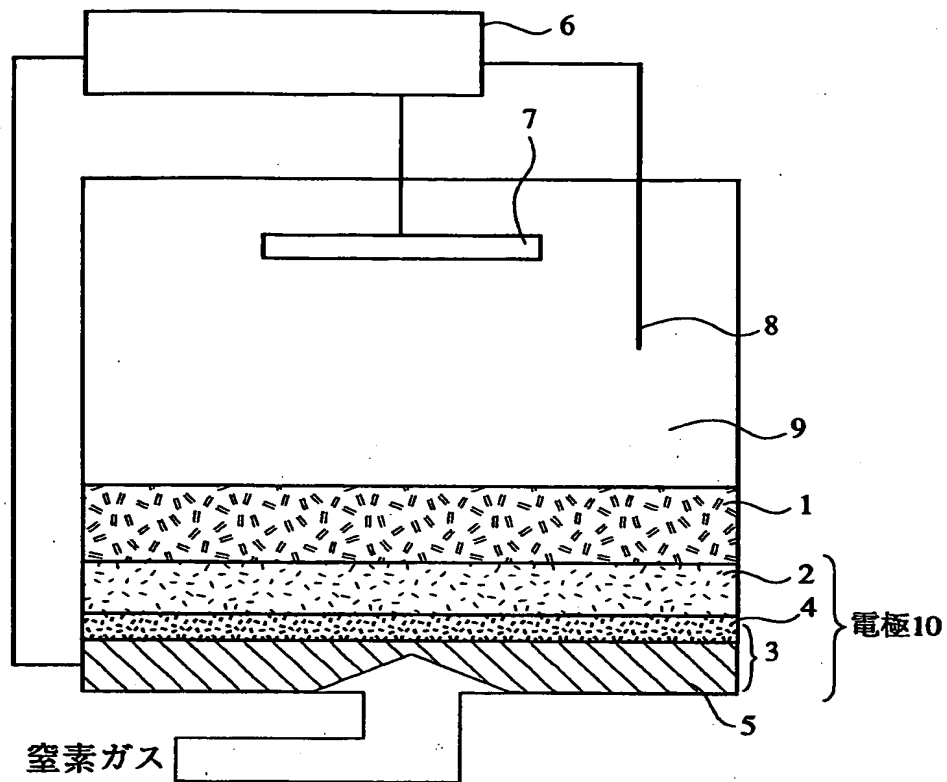
【符号の説明】

- 1 . . . 固体高分子電解質膜
- 2 . . . 触媒層
- 3 . . . 拡散層
- 4 . . . 下地層
- 5 . . . カーボンペーパー
- 6 . . . ポテンシオスタット
- 7 . . . 対照極
- 8 . . . 参照極
- 9 . . . 希硫酸水溶液
- 10 . . . 電極

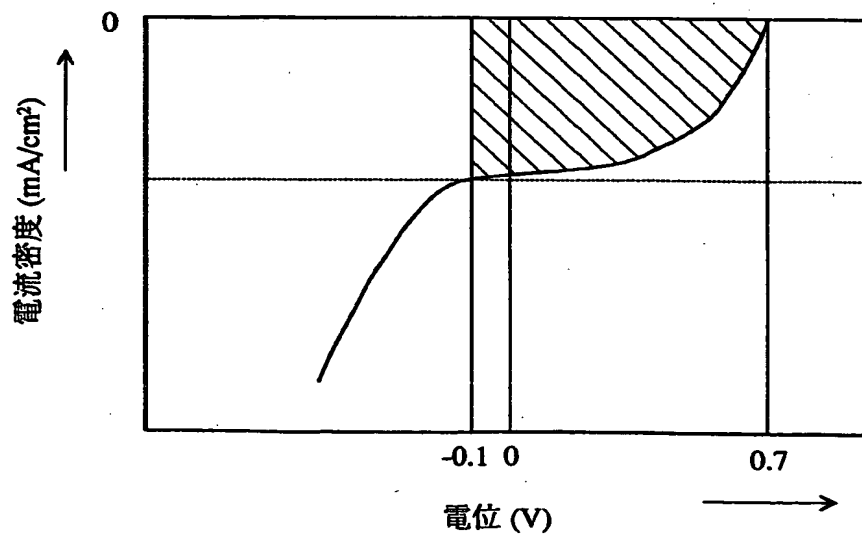


【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 温度及び湿度の変化によらず十分な発電性能を有し、かつ耐熱水性、耐酸化性及び耐クリープ性の高い複合高分子電解質膜及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 複合高分子電解質膜は、イオン交換容量が高いスルホン化高分子化合物からなる母材と、イオン交換容量が低いスルホン化高分子化合物の繊維状物又は多孔質膜からなる補強材とを有する。スルホン化高分子化合物はいずれも非フッ素系スルホン化高分子化合物であり、またイオン交換容量が高いスルホン化高分子化合物とイオン交換容量が低いスルホン化高分子化合物はイオン交換容量を除いて同一の骨格構造を有する。イオン交換容量が低いスルホン化高分子化合物のスルホン酸基の $H^+$ は少なくとも部分的に $Na^+$ に置換されている。

【選択図】 なし

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都港区南青山二丁目1番1号  
氏 名 本田技研工業株式会社